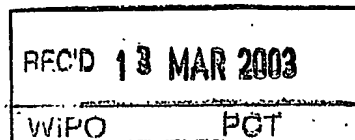


20 JUL 2004

PCT/EP 03 / 00623

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

102 03 612.8

EPO-BERLIN

21-02-2003

**Anmeldetag:**

23. Januar 2002

**Anmelder/Inhaber:**

REINZ-Dichtungs-GmbH & Co KG, Neu-Ulm/DE

**Bezeichnung:**

Bipolare Platte

**IPC:**

H 01 M 8/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 17. Februar 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

Weihmayr

Pfenning, Meinig & Partner GbR

Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
European Trademark Attorneys  
Dipl.-Ing. J. Pfenning (-1994)  
Dipl.-Phys. K. H. Meinig (-1995)  
Dr.-Ing. A. Butenschön, München  
Dipl.-Ing. J. Bergmann\*, Berlin  
Dipl.-Chem. Dr. H. Reitzle, München  
Dipl.-Ing. U. Grambow, Dresden  
Dipl.-Phys. Dr. H. Gleiter, München  
Dr.-Ing. S. Golkowsky\*\*, Berlin  
\*auch Rechtsanwalt  
\*\*nicht Eur. Pat. Att.

80336 München, Mozartstraße 17  
Telefon: 089/530 93 36  
Telefax: 089/53 22 29  
e-mail: muc@pmp-patent.de  
10719 Berlin, Joachimstaler Str. 10-12  
Telefon: 030/88 44 810  
Telefax: 030/881 36 89  
e-mail: bln@pmp-patent.de  
01217 Dresden, Gostritzer Str. 61-63  
Telefon: 03 51/87 18 160  
Telefax: 03 51/87 18 162  
e-mail: dd@pmp-patent.de

Berlin  
23. Januar 2002  
RZ 06/01

REINZ-Dichtungs-GmbH & Co. KG  
Reinzstr. 3-7

89233 Neu-Ulm

---

Bipolare Platte

---

REINZ-Dichtungs-GmbH & Co. KG

### Bipolare Platte

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Brennstoffzellenstack bzw. eine bipolare Platte für Brennstoffzellenstacks.

Bei PEM-Brennstoffzellen (Polymerelektrolytmembranbrennstoffzellen) werden üblicherweise mehrere Brennstoffzellen aufeinander geschichtet zu einem Brennstoffzellenstack. Die Abtrennung zwischen den einzelnen Zellen erfolgt durch Bipolarplatten, die folgende Funktionen übernehmen:

- Elektrische Kontaktierung der Elektroden der Brennstoffzellen und Weiterleitung des Stroms zur benachbarten Zelle (Serienschaltung der Zellen),
- Versorgung der Zellen mit Reaktionsgasen und Abtransport des erzeugten Wassers über eine entsprechende Kanalstruktur,
- Weiterleiten der bei der Reaktion in der Brennstoffzellen entstehenden Abwärme, sowie
- Abdichten der verschiedenen Gas- bzw. Kühlkammern gegeneinander und nach außen.

Es ist bekannt, Bipolarplatten aus graphitischen

Werkstoffen im wesentlichen einstückig herzustellen. Der Vorteil graphitischer Werkstoffe liegt in ihrer hohen Korrosionsbeständigkeit und im Hinblick auf mobile Anwendungen auch auf ihrer geringen Materialdichte. Die Anfälligkeit auf Zugspannungen und die damit verbundene Sprödigkeit von graphitischen Werkstoffen engen jedoch die Wahl des Formgebungsverfahrens für die Strukturierung stark ein. Die spanende Formgebung stellt dabei keine Option für eine kostengünstige Massenproduktion dar.

Als Alternative ist auch versucht worden, metallische Bipolarplatten aus Metallen wie Edelstahl, Titan herzustellen. Hierbei ergeben sich Nachteile in bezug auf Korrosion sowie bezüglich der Kosten. Die Herstellung komplizierter Kanalstrukturen mit metallischen Platten erfordert sehr aufwendige Formgebungsverfahren, welche den Bau von Bipolarplatten stark verteuern.

Unabhängig vom eingesetzten Material steht außerdem die Anforderung an die Bipolarplatte, daß diese nur sehr geringe Toleranzmaßabweichungen aufweisen darf. Dies liegt daran, daß einerseits die Dichtigkeit im Bereich von Durchflußöffnungen für Gase bzw. Flüssigkeiten, welche durch die Bipolarplatte strömen und sich an andere Bauteile anschließen, gegeben sein muß. Außerdem ist es notwendig, daß über die Bipolarplatten ein gleichmäßiger Anpressdruck auf Elektroden benachbarter Brennstoffzellen ausgeübt wird, um somit eine gleichmäßige flächige Medienversorgung und außerdem einen über die Fläche gleich verteilten Stromfluß zu ermöglichen.

Ausgehend hiervon stellt sich für die vorliegende Erfindung die Aufgabe, eine Bipolarplatte für Brennstoffzellenstacks zu schaffen, welche einerseits ko-

stengünstig herstellbar ist und andererseits trotzdem höchste Anforderungen in bezug auf Dichtheit und gleichmäßigen Anpressdruck erfüllt.

5 Diese Aufgabe wird durch eine Bipolarplatte nach Anspruch 1 gelöst, mit einem Brennstoffzellenstack nach Anspruch 14 werden diese Vorteile genutzt.

10 Dadurch, daß eine erfindungsgemäße Bipolarplatte eine in ihrem mittigen Zentralbereich offenen Rahmen aufweist und in diesem Zentralbereich ein Innenteil angeordnet ist, wobei Rahmen und Innenteil elastisch miteinander gekoppelt sind, wird diese Aufgabe gelöst.

15 Mit der mindestens zweiteiligen Anordnung der Bipolarplatte (also Rahmen und Innenteil) wird zunächst einmal ermöglicht, daß teure Materialien nur dort verbaut werden müssen, wo sie tatsächlich notwendig sind. Es kann eine angepaßte Materialwahl stattfinden. So kann z.B. im Rahmenbereich, welcher mit Durchflußöffnungen für korrosive Medien ausgestattet ist, auf kostengünstige korrosionsbeständige Kunststoffe zurückgegriffen werden. Im Bereich des Innenteils, wo es auf elektrisch leitfähige Flächen ankommt, können Metalle oder graphitische Werkstoffe zur Anwendung kommen.

20

5

30 Hierbei ist besonders günstig, daß Rahmen und Innenteil elastisch miteinander gekoppelt sind. Hierdurch wird es ermöglicht, daß die Toleranzanforderungen gegenüber einteiligen Bipolarplatten sich völlig anders darstellen. So ermöglicht die elastische Kopplung von Rahmen und Innenteil, einerseits die Rahmen und andererseits die Innenteile benachbarter Bipolarplatten miteinander zu verspannen. Somit ist es nicht mehr

35

notwendig, über die gesamte Fläche der Bipolarplatte strengste Toleranzen zu erfüllen, da dieser Beziehung Rahmen und Innenteil quasi entkoppelt sind. Außerdem ist dies von der Praxistauglichkeit bzw. Langlebigkeit eines Brennstoffzellenstacks sehr wesentlich, da Setzeffekte von Dichtungen bzw. im Zentralbereich angeordneten Gasdiffusionslagen ebenfalls voneinander entkoppelt ausgeglichen werden, so daß sich nicht Setzeffekte in einem Bereich negativ auf einen anderen Bereich der Brennstoffplatte auswirken können.

Der erfindungsgemäße Brennstoffzellenstack macht von erfindungsgemäßen Bipolarplatten insofern Gebrauch als das für den Zentralbereich und den Bereich des Rahmens separate Mittel zur axialen Kompression des Brennstoffzellenstacks vorgesehen werden, d.h. daß diese Mittel jeweils isoliert den Zentralbereich bzw. den Rahmenbereich axial aufeinanderpressen.

Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß das Innenteil und der Rahmen durch ein zu der Bipolarplatte gehörendes elastisches Element verbunden und somit elastisch miteinander gekoppelt sind. Dies ermöglicht es, daß ein im wesentlichen starres Innenteil und ein starrer Rahmen trotzdem noch elastisch zueinander verschiebbar sind. Das elastische Element kann hierbei als Elastomerumspritzung im Grenzbereich von Rahmen und Innenteil ausgeführt sein. Es ist auch möglich, daß das elastische Element mit dem Innenteil bzw. dem Rahmen verklebt ist oder daß es formschlüssig mit Innenteil und/oder Rahmen verbunden ist. Hier sind sämtliche Anordnungen denk-

bar, wichtig ist jedoch, daß einerseits die elastische Kopplung von Rahmen und Innenteil gegeben ist und andererseits eine flüssigkeits- und gasdichte Abschottung gewährleistet ist, d.h. daß im Grenzbereich zwischen Innenteil und Rahmen keine Flüssigkeiten bzw. Gase hindurchtreten können. Der Gas- bzw. Flüssigkeitsdurchtritt quer zur Bipolarplatte soll lediglich durch die hierfür vorgesehen Durchgangsöffnungen geschehen.

Eine weitere besonders vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß der Rahmen Durchgangsöffnungen für Gase, Flüssigkeiten bzw. Befestigungsmittel (wie etwa Spannbolzen) aufweist. Der Bereich um diese Durchgangsöffnungen herum kann hierbei durch besondere Dichtungen abgedichtet werden. Hier kommen neben eingelegten Fertigdichtungen insbesondere im Siebdruckverfahren aufgebraachte Dichtungen in Frage. Diese Dichtungen sind stellenweise ausgespart, so daß sich ein Fluß von Medien von den Durchgangsöffnungen hin zum Zentralbereich ergeben kann. Dies ist z.B. notwendig, um eine Oberfläche eines Innenteils mit einem Versorgungsmedium wie etwa molekularen Wasserstoff zu versorgen bzw. um den Abtransport von Reaktionswasser zu ermöglichen.

Es kann aber auch vorgesehen werden, daß das Innenteil einen hohlen Innenraum aufweist und dieser mit einer Durchgangsöffnung des Rahmens verbindbar ist. Auf diese Weise ist ein Kühlmittel in den Innenraum des Innenteils einleitbar, so daß sich eine besonders effektive Kühlung und somit eine direkte Temperaturregelung im Inneren des Brennstoffzellenstacks ermöglicht. Bei sämtlichen Kanälen, welche von den Durchgangsöffnungen hin zu dem Innenteil gegeben sind, ist jedoch darauf zu achten, daß hierbei das elastische

Element, ohne dessen Dichtwirkung zu beeinträchtigen, unter Umständen zu überbrücken ist.

5 Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß der Rahmen aus Kunststoff ist. Dies ermöglicht eine besonders kostengünstige Herstellung des Rahmens, es bestehen praktisch keine Korrosionsprobleme. Insbesondere ist eine komplizierte Geometrie von Durchgangsöffnungen einfach im Spritzgußverfahren herzustellen, es sind auch keine aufwendigen Maßnahmen zur elektrischen Isolierung vonnöten.

10 Es ist aber auch möglich, den Rahmen aus einem Elastomermaterial zu fertigen. In diesem Falle ist kein gesondertes elastisches Element nötig. Die Eigenelastizität des Rahmens reicht somit für das elastische Spiel zwischen Innenteil und Restrahmen aus. Hierdurch wird außerdem ermöglicht, daß auf Zusatzdichtungen im Bereich der Durchgangsöffnungen unter Umständen verzichtet werden kann.

15 Bezüglich des Innenteils kann ebenfalls auf die Anforderungen entsprechender Werkstoffe zurückgegriffen werden. So ist es besonders vorteilhaft, diese Innenteile aus korrosionsbeständigen Metallen, Graphit oder Graphitkomposit vorzusehen. Aufwendige Formgebungsverfahren sind hierbei nicht vonnöten, insbesondere bei metallischen Werkstoffen ist es aber trotzdem möglich, auf einfache Weise ein Flowfield flächigen Gasverteilung auf einer Außenfläche des Innenteils aufzuprägen.

30 Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung werden in den übrigen abhängigen Ansprüchen beschrieben.



Die vorliegende Erfindung wird nun anhand mehrerer Figuren erläutert. Es zeigen:

- Figur 1a einen erfindungsgemäßen Rahmen einer Bipolarplatte in der Draufsicht,
- Figur 1b einen Schnitt gemäß A-A durch den erfindungsgemäßen Rahmen nach Figur 1a,
- Figur 1c einen Schnitt gemäß B-B durch den Rahmen nach Figur 1a mit eingesetztem elastischem Element und Innenteil,
- Figuren 2a und 2b Detailschnitte weiterer Ausführungsformen der erfindungsgemäßer Rahmen sowie
- Figur 3 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Brennstoffzellenstacks.

Figur 1a zeigt die Draufsicht auf den Rahmen einer erfindungsgemäßen Bipolarplatte. Der Rahmen 7 ist im wesentlichen mittig angeordneten Zentralbereich 6 offen. Ein in Figur 1a nicht gezeigtes Innenteil kann in diesem Zentralbereich angeordnet werden bzw. diesen überdecken. Dieses Innenteil und der Rahmen 7 sind dann elastisch miteinander gekoppelt.

Der Rahmen weist Durchgangslöcher 10a, 10b sowie 10c auf. Die Durchgangslöcher 10c sind zur Durchführung von z.B. Spannbolzen geeignet. Hiermit wird dann in Richtung senkrecht zur Blattebene in Figur 1a ein axialer Anpressdruck auf Bipolarplatten bzw. einen diesen Bipolarplatten enthaltenden Brennstoffzellenstack ausgeübt. Außerdem sind weitere Durchgangslöcher vorgesehen. Die Durchgangslöcher 10a dienen der Zufuhr von molekularem Wasserstoff von den Durch-

gangslöchern zu einer Außenfläche eines in dem Zentralbereich unterzubringenden Innenteils. Auf nähere Einzelheiten wird später bei der Beschreibung des Schnitts A-A in Figur 1b eingegangen.

Außerdem sind noch Durchgangsöffnungen 10b für Kühlflüssigkeit vorgesehen. Auf nähere Einzelheiten wird in Figur 1c, welches den Schnitt B-B beschreibt, eingegangen.

Sämtliche Durchgangslöcher, welche flüssige bzw. gasförmige Medien führen, sind von einer Dichtung 9 umgeben. Diese dient zur Abdichtung der Durchgangslöcher, wenn die Bipolarplatte auf benachbarte Bauteile aufgepresst wird. Die Dichtung 9 ist im Siebdruckverfahren auf den Rahmen aufgebracht. Die dichtende Wirkung der Dichtung 9 setzt ein, wenn der Rahmen 7 der Bipolarplatte in Richtung senkrecht zur Blattebene axial verpresst wird und somit ein Druck auf die Dichtungen 9 aufgebracht zur Abdichtung der Durchgangslöcher. Der Rahmen in Figur 1a ist ein Kunststoff-Spritzgußteil. Dies hat den Vorteil, daß die Durchgangsöffnungen sowie eventuelle Kanäle von den Durchgangsöffnungen zu dem Zentralbereich hin einfach im Spritzgußverfahren hergestellt werden können. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, den Rahmen 7 aus anderen Materialien, wie z.B. aus Metallen oder graphitischen Werkstoffen zu fertigen.

Figur 1b zeigt einen Schnitt durch den Rahmen 7 gemäß A-A. In dem Schnitt wurde auf die Darstellung der Dichtung 9 verzichtet. Gezeigt ist eine Durchgangsöffnung 10a, welche molekularen Wasserstoff durch einen Zuführkanal 14 zu einem Flowfield an der Außenseite eines Innenteils bringen kann (siehe hierzu Figur 1c). In Figur 1b ist außerdem eine Einfas-

sung 12 zu sehen, in welche ein Innenteil zur Bedekung des Zentralbereiches 6 bzw. ein elastisches Element, welches dieses Innenteil elastisch hält, einbringbar ist.

5

Figur 1c zeigt einen Schnitt gemäß B-B durch den Rahmen aus Figur 1a. Zur besseren Anschaulichkeit sind in diesem Schnitt noch weitere im Zentralbereich angeordnete Elemente einer erfindungsgemäßen Bipolarplatte gezeigt. In Figur 1c ist eine Durchgangsöffnung 10b zur Durchleitung von Kühlflüssigkeit gezeigt. Die Durchgangsöffnung 10b ist mit einem Kühlkanal 15, welcher zum Zentralbereich des Rahmens 7 hin offen ist, verbunden. In der umlaufenden Einfassung 12 ist ein elastisches Element 8 eingebracht, welches umlaufend ein Innenteil 3 elastisch innerhalb des Rahmens 7 trägt. Das elastische Innenteil weist zwei Außenflächen 3a sowie 3b auf. Die Außenfläche 3a hat nach oben hin ein aufgeprägtes Flowfield 11 zur flächigen Verteilung von Wasserstoff auf der Außenfläche 3a. Die untere Außenfläche 3b weist ebenfalls ein Flowfield auf. Die Außenflächen 3a und 3b sind jeweils elektrisch leitend und miteinander elektrisch verbunden. Im vorliegenden Falle sind sie aus Metall (z.B. Titan). Es ist jedoch auch möglich, diese aus anderen Metallen herzustellen oder auch aus Graphit oder auch einem Graphitkomposit. Möglich ist auch ein elektrisch leitfähiger Kunststoff. Auf dem Flowfield der Außenfläche 3a ist in Figur 1c eine Gasdiffusionslage aus einem Carbonfaservlies aufgelegt. Oberhalb dieser Gasdiffusionslage ist dann eine ionenleitfähige Polymerelektrolytmembran 17 einer Brennstoffzelle aufgelegt.

10

15

20

5

30

35

Im folgenden wird die Funktion der erfindungsgemäßen Bipolarplatte näher erläutert. Da diese dazu dient,

eine Kathoden- sowie eine Anodenseite von Brennstoffzellen gas- und flüssigkeitsdicht gegeneinander abzugrenzen, ist in axialer Richtung 18 (außer durch dafür vorgesehenen Durchgangsöffnungen) kein Medium durch die Bipolarplatte 1 durchführbar. Hierzu ist das aus einem Elastomer bestehende elastische Element 8 fest mit dem Rahmen 7 sowie dem Innenteil 3 gasdicht verbunden, etwa durch Verkleben. Das Innenteil 3 ist im Inneren hohl, so daß durch das Durchgangsloch 10b zugeführte Kühlflüssigkeit durch den Kühlkanal 15 in den Innenraum 19 des Innenteils eindringen kann. Durch diese sehr direkte Art der Kühlung ist ein präzises Temperaturmanagement für den Brennstoffzellenstack möglich.

Die Versorgung des Flowfields der Außenfläche 3a erfolgt über die in Figur 1b gezeigte Anordnung aus Durchgangsöffnung 10a sowie sich daran anschließendem Zuführkanal 14, welcher zum Flowfield der Außenfläche 3a hin offen ist. Durch die Ausprägung des Flowfieldes kommt es zu einem flächigen Verteilen des zugeführten Reaktionsgases auf dem Flowfield, die Feinstdiffusion zur Membran 17 hin wird durch die Gasdiffusionslage 16 erreicht. Das Ableiten überschüssigen Reaktionsgases erfolgt durch die in Figur 1a zu sehende, diagonal entfernte Anordnung um die Durchgangsöffnung 10a' herum, welche über einen in der Geometrie dem Zufuhrkanal 14 entsprechenden Abfuhrkanal 20 verfügt. Für die Verhältnisse auf der Außenfläche 3b gelten die Ausführungen zu der Außenfläche 3a des Innenteils 3 entsprechend.

Die Bipolarplatte ist nun so aufgebaut, daß in Richtung 18 für den Bereich des Rahmens 7 sowie für den Zentralbereich 6 (also alles, was innerhalb des Rahmens 7 liegt) getrennt axialer Anpressdruck in Rich-

tung 18 aufbringbar ist. Hierbei dient der Druck auf den Rahmen 7 in Richtung 18 primär dazu, die die Durchgangsöffnungen 10a bzw. 10b umgebenden Dichtungen 9 zu verpressen, so daß keine Leckage im Bereich der Dichtungsöffnungen auftritt. Eine Verspannung für den Zentralbereich dient dazu, eine gleichmäßige Auflage bzw. einen gleichmäßigen Anpressdruck von Membran sowie Gasdiffusionslage auf das Flowfield zu erreichen. Hierdurch wird dann eine gleichmäßige Gasverteilung über das Flowfield und somit zu der Membran 17 hin sowie eine homogene Stromverteilung ermöglicht. Die bewirkt dann gute Wirkungsgrade des erfindungsgemäßen Brennstoffzellenstacks. Insbesondere interessant ist hierbei, daß bei Setzeffekten der Dichtung 9 bzw. z.B. der Gasdiffusionslage 16 im Dauerbetrieb des Brennstoffzellenstacks eine Nachstellung unabhängig möglich ist.

Die hierzu notwendige mechanische Entkopplung von Innenteil 3 sowie Rahmen 7 wird hierbei durch das elastische Element 8 erreicht, welches ein Bewegen des Innenteils 3 bezüglich des Rahmens 7 in einem begrenzten Maße zuläßt. Das elastische Element, welches elastisch und dichtend den Bereich zwischen Rahmen 7 und Innenteil 3 abdeckt, kann hierbei mit diesen beiden Teilen verklebt sein oder formschlüssig mit diesen verbunden sein.

Figur 2a zeigt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bipolarplatte. Hierbei ist ein im wesentlichen flaches Innenteil 3' vorgesehen, welches in seinem Inneren nicht hohl ist. Der Rahmen 7' weist umlaufend einen herausstehenden Arm 21 auf. Dieser Arm 21 sowie die äußere Umrandung des Innenteils 3' sind umlaufend mit einem Elastomer 8'' umspritzt, welches, wie in Figur 2a gezeigt, im Querschnitt im

wesentlichen knochenförmig ist.

Figur 2b zeigt eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Bipolarplatte. Hierbei ist der Rahmen 7'' aus einem Elastomermaterial. Dieser Rahmen 7'' weist an seiner dem Zentralbereich zugewandten Seite umlaufend einen Arm 22 auf, welcher mit dem Außenrand eines Innenteils 3 zwei Mal gestrichen verklebt ist. Der Rahmen 7'' hat hierbei einen so hohen Eigenelastizität, daß das elastische Spiel zwischen Innenteil und Rahmen allein durch diese Eigenelastizität bewirkt wird. Es ist kein zusätzliches elastisches Element zur Zwischenschaltung zwischen dem Rahmen 7'' und dem Innenteil 3'' nötig. Der Rahmen 7'' weist außerdem an seiner Oberseite eine hügelartige und umlaufende Lippe 23 auf, welche in eine korrespondierende Vertiefung eines benachbarten Bauteiles (diese Vertiefung entspricht z.B. der Vertiefung 24) eingreift und somit eine Dichtwirkung zeigt.

Figur 3 zeigt noch einmal zusammenfassend schematisch die Kräfteverhältnisse in einem erfindungsgemäßen Brennstoffzellenstack. Hierbei sind der Zentralbereich 6 sowie der Bereich des Rahmens 13 getrennt voneinander axial in Richtung 18 verspannbar. Eine Kraft F2 ist z.B. mittels Spannbolzen oder Spannbändern auf Endplatten eines Brennstoffzellenstacks aufbringbar, so daß eine axiale Belastung und Rahmen von Bipolarplatten 1 aufgebracht wird. Unabhängig davon ist eine Kraft F1 auf den Zentralbereich 6 der Bipolarplatten 1 aufbringbar. Dies ist z.B. mittels Spannbändern oder einer schraubzwingenmäßigen Pressanordnung möglich, ohne daß die Bipolarplatten 1 hierfür in axialer Richtung 18 perforiert werden müssen.

REINZ-Dichtungs-GmbH & Co. KG

Patentansprüche

- 5            1.    Bipolarplatte (1) für Brennstoffzellenstacks  
                 (2), welche zwei elektrisch miteinander verbun-  
                 dene Außenflächen (3a, 3b) zur elektrischen Kon-  
10                   taktierung sowie Ab- und Zufuhr von Gasen  
                 und/oder Flüssigkeiten zu an die Außenflächen  
                 benachbarte Flächen (5) von Brennstoffzellen  
                 aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bipo-  
                 larplatte einen im Zentralbereich (6) offenen  
                 Rahmen (7) sowie ein im Zentralbereich angeord-  
15                   netes Innenteil (3) aufweist, wobei Rahmen und  
                 Innenteil elastisch miteinander gekoppelt sind.
2.    Bipolarplatte nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
                 zeichnet, daß das Innenteil (3) und der Rahmen  
                 (7) durch ein zu der Bipolarplatte gehörendes  
                 elastisches Element (8) verbunden sind.
- 20            3.    Bipolarplatte nach Anspruch 2, dadurch gekenn-  
                 zeichnet, daß das elastische Element als Elasto-  
                 merumspritzung (8') von Rahmen und/oder Innen-  
                 teil ausgeführt ist (Fig. 2a).
4.    Bipolarplatte nach Anspruch 2, dadurch gekenn-  
25                   zeichnet, daß das elastische Element mit dem In-  
                 nenteil und/oder dem Rahmen verklebt ist oder  
                 formschlüssig mit Innenteil und/oder Rahmen ver-  
                 bunden ist.
- 30            5.    Bipolarplatte nach einem der vorhergehenden An-  
                 sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen  
                 (7) zum flüssigkeitsdichten Abschluß zu benach-  
                 barten Bauteilen hin mit Dichtungen (9) versehen  
                 ist.

- 5
6. Bipolarplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (7) Durchgangsöffnungen (10a, 10b, 10c) für Gase und/oder Flüssigkeiten sowie Befestigungsmittel aufweist.
7. Bipolarplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnungen (10a, 10b) des Rahmens (7) zum Zentralbereich (6) hin offen sind.
- 10
8. Bipolarplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenteil (3) einen hohlen Innenraum aufweist und dieser mit mindestens einer Durchgangsöffnung (10b) des Rahmens verbindbar ist.
- 15
9. Bipolarplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (7) aus Kunststoff ist.
- 20
10. Bipolarplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (7') aus einem Elastomermaterial ist.
- 25
11. Bipolarplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenteil (3) aus Metall, Graphit oder Graphitkomposit ist oder mit einer Metallschicht überzogen ist oder aus einem leitfähigen Kunststoff besteht.
- 30
12. Bipolarplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenteil ein aufgeprägtes Flowfield (11) zur flächigen Gasverteilung auf einer Außenfläche (3a) des Innenteils (3) aufweist.



13. Bipolarplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (7) zum Zentralbereich (6) hin umlaufend eine Einfassung (12) zum Halten des Innenteils (3) oder des elastischen Elements aufweist.

5

14. Brennstoffzellenstack, welcher in axialer Schichtung zwischen einzelnen Brennstoffzellen Bipolarplatten nach einem der Ansprüche 1-13 enthält, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstoffzellenstack für den Zentralbereich (6) und den Bereich (13) des Rahmens separate Mittel zur axialen Kompression des Brennstoffzellenstacks vorsieht.

10

15. Brennstoffzellenstack nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompressionsmittel Spannbolzen, Spannbänder oder Spannjoche sind.

15

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bipolarplatte (1) sowie einen Brennstoffzellenstack (2). Die Bipolarplatte weist zwei elektrisch miteinander verbundene Außenflächen (3a, 3b) zur elektrischen Kontaktierung sowie Ab- und Zufuhr von Gasen und/oder Flüssigkeiten zu an die Außenflächen benachbarten Flächen von Brennstoffzellen auf. Die Bipolarplatte weist einen im Zentralbereich (6) offenen Rahmen (7) sowie ein im Zentralbereich angeordnetes Innenteil (3) auf, wobei Rahmen und Innenteil elastisch miteinander verkoppelt sind.

(Figur 1c)

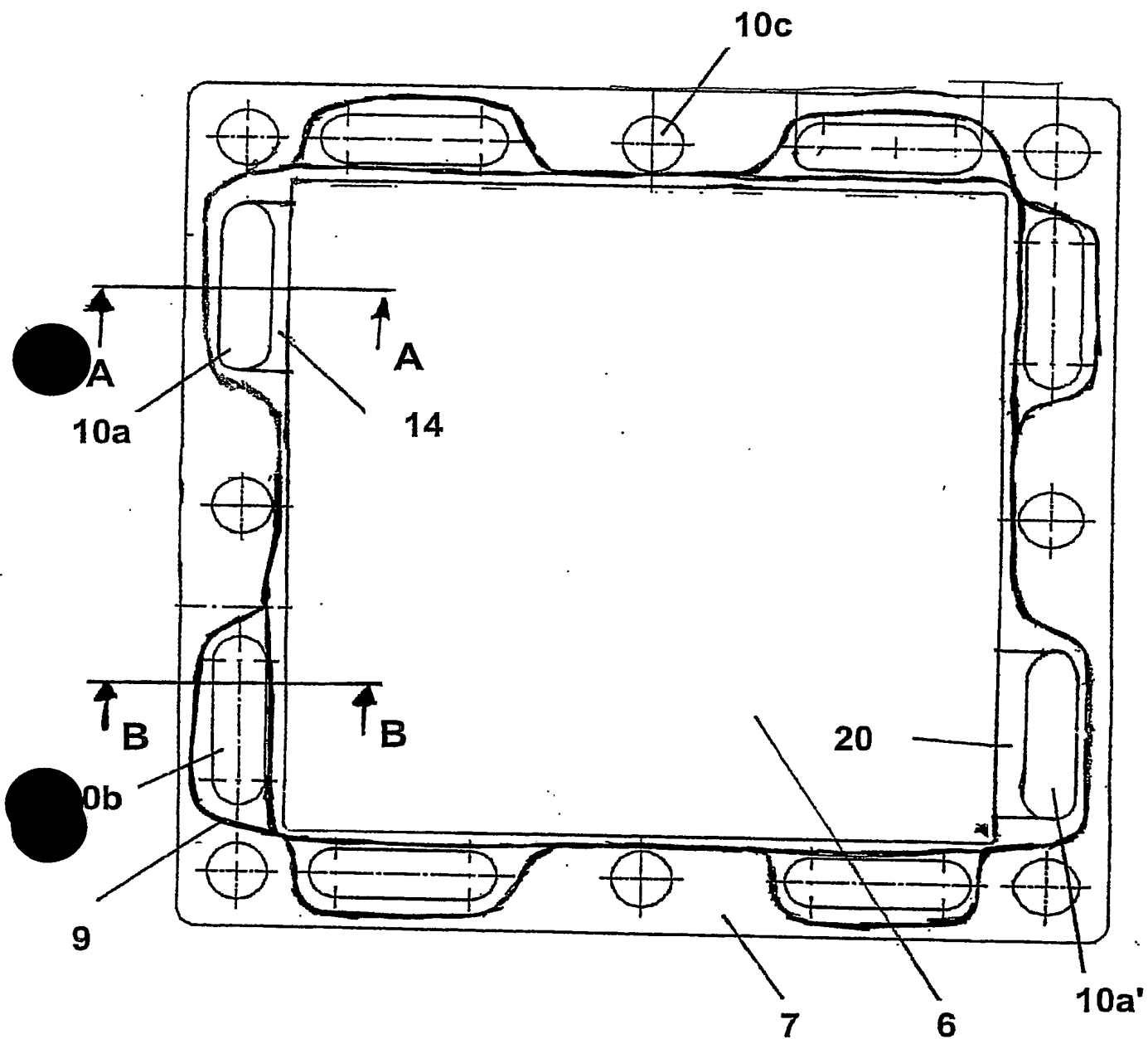


Fig. 1a

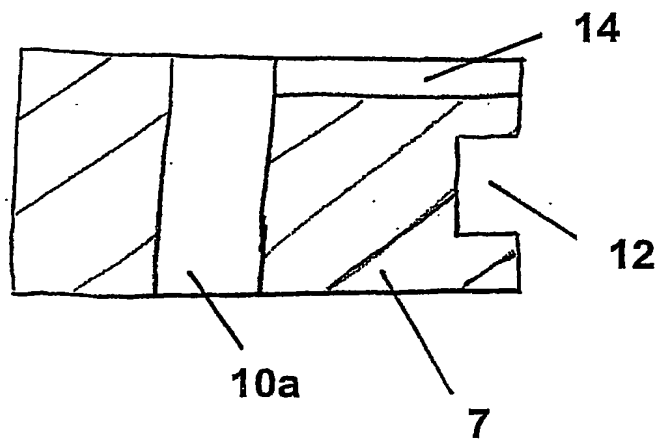


Fig. 1b (Schnitt A-A)

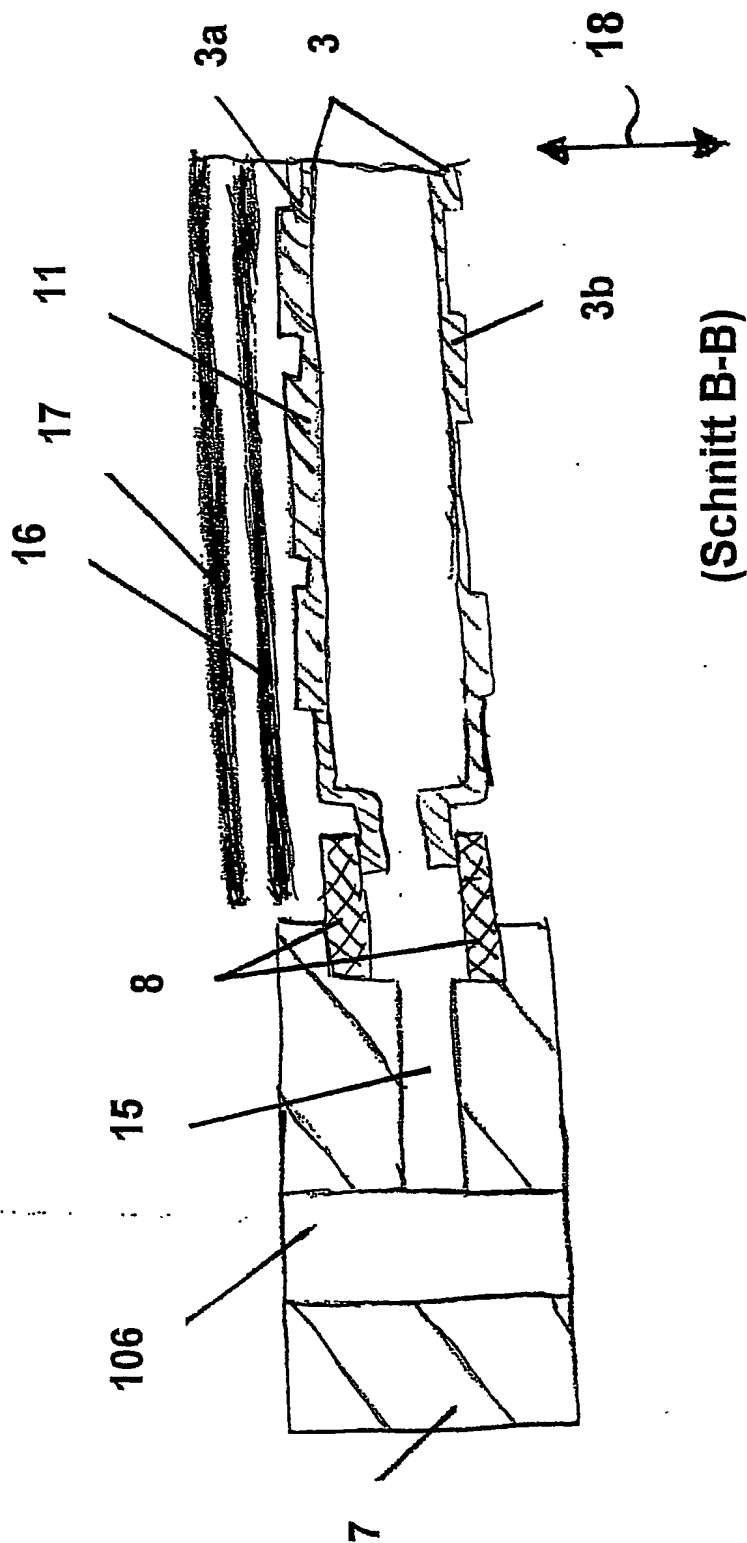


Fig. 1c

(Schnitt B-B)

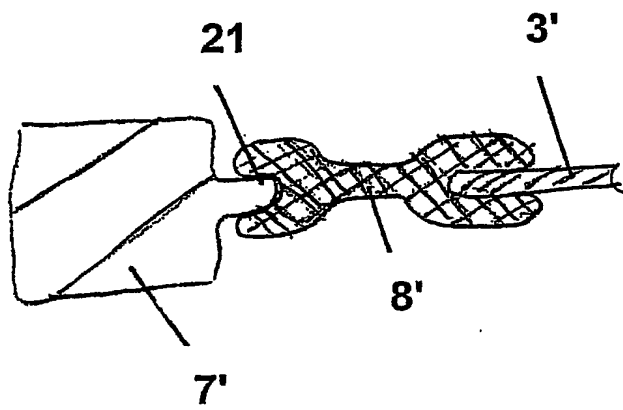


Fig. 2a

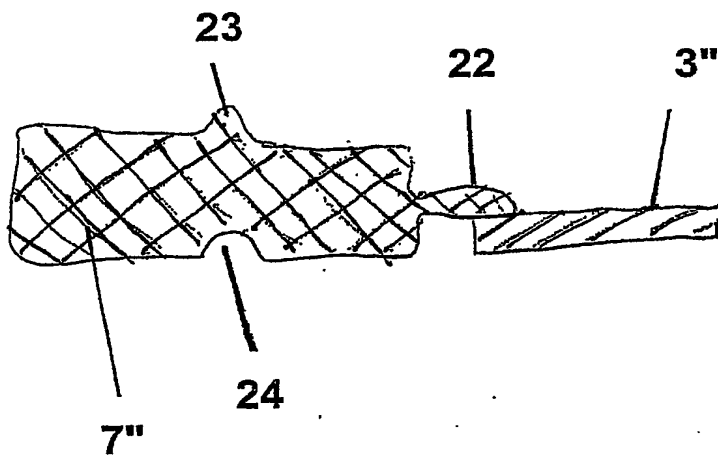


Fig. 2b

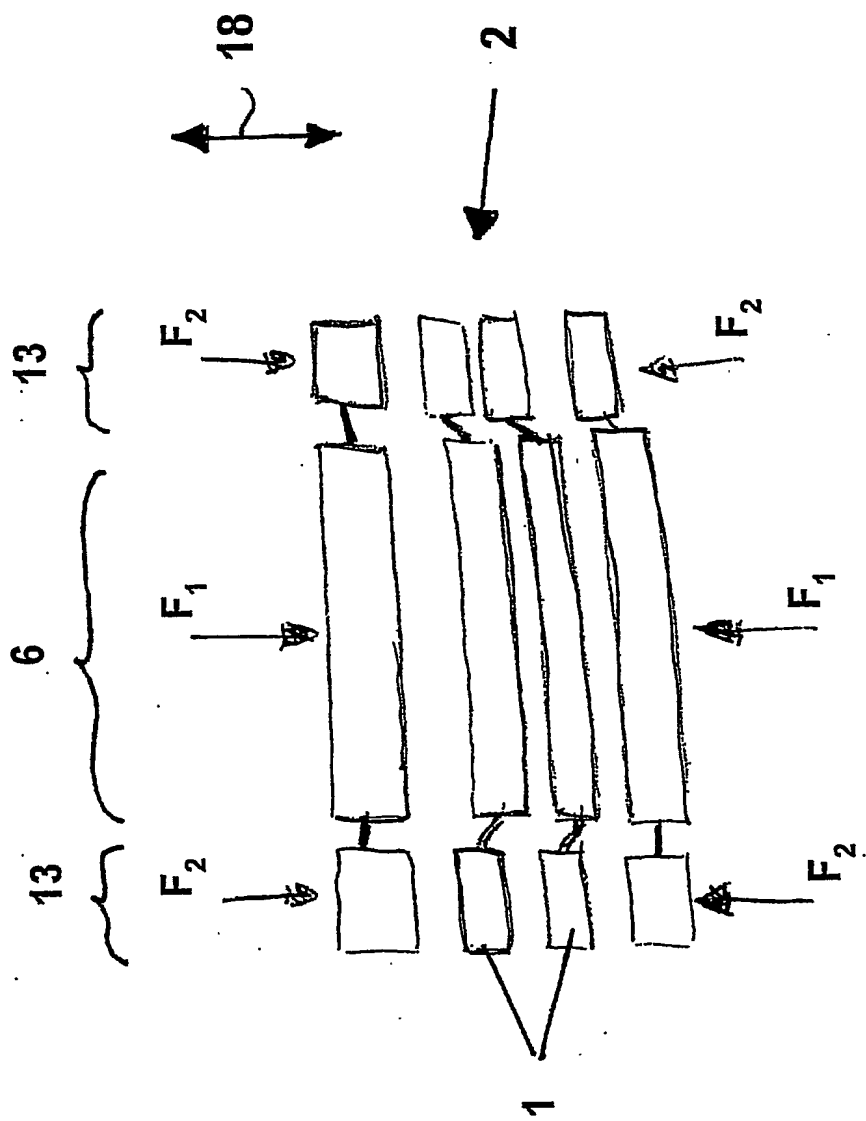


Fig. 3